

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院 電気通信学 研究科		博士前期課程	電子工学	専攻
氏 名	鈴木 圭一郎		学籍番号 0 5 3 2 0 5 1	
論 文 題 目	静電気放電近傍における電磁界のシミュレーションに関する研究			
<p>要 旨</p> <p>近年、デジタル情報機器等の普及に伴い、電磁雑音による誤動作等の障害の発生が報告されている。誤動作の原因として、静電気放電(Electrostatic Discharge:ESD)によって発生するマイクロ波帯に至る過渡電磁界の影響が注目されている。そのため、ESDから放射される電磁界の性質を知る必要から、多くのESD電磁界に関する研究がなされている。</p> <p>本論文では、伝送線路構造の電極および方形半ループ状電極を用いたESD模擬装置をFDTD計算用にモデル化するとともに、ESD模擬部分にRompe-Weizelの火花抵抗則を適用することで、FDTD解析空間の電磁界解析、及び各電極部位の放電電流解析を行った。また、ESD模擬装置のFDTD計算結果を検証するために、実験の測定結果とFDTD解析結果とを比較検討した。具体的には、</p> <p>1. 伝送線路構造の電極を用いたESD模擬装置に対してFDTD解析を行った。その結果、電界波形は放電直後の「パルス状」の波形及び反射波に起因する「パルス状」の波形の2つの特徴的な波形となることが分かり、磁界波形は放電直後の「パルス状」の波形及び反射波に起因する「パルス状」の波形と階段状の波形の3つの特徴的な波形となることが分かった。また、放電電流はESD模擬直後に伝送線路の観測点側部分から電流が流れ、伝送線路の観測点側から電源側へ、その後電源側の垂直部分に電流が流れること、さらに反射波により、約2.5nsec毎に階段状に電流が強くなることを明らかにした。実験結果とFDTD解析結果を比較した結果、電界波形の2つの特徴的な波形及び磁界波形の3つの特徴的な波形について、おおよそ一致し、FDTD解析の妥当性が確認された。</p> <p>2. 伝送線路構造の電極よりもはるかに小さい方形半ループ電極を用いたESD模擬装置に対してもFDTD解析を行った。その結果、電界波形は放電直後の「変動の激しい」波形とその後ゼロに収束する2つの特徴的な波形となることが分かり、磁界波形は放電直後の「変動の激しい」波形とその後「緩やかな波形」の2つの特徴的な波形となることが分かった。また、放電電流はESD直後に方形半ループ電極の観測点側部分から電流が流れ、水平部分から電源側の垂直部分に電流が流れること、および、磁界とは異なり放電直後に「変動の激しい」波形が生じなかったことを明らかにした。</p>				